



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 198 05 456 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
F 16 S 1/04  
B 29 C 70/06

DE 198 05 456 A 1

⑯ Aktenzeichen: 198 05 456.4  
⑯ Anmeldetag: 11. 2. 98  
⑯ Offenlegungstag: 8. 10. 98

⑯ Innere Priorität:  
197 07 144. 9 22. 02. 97

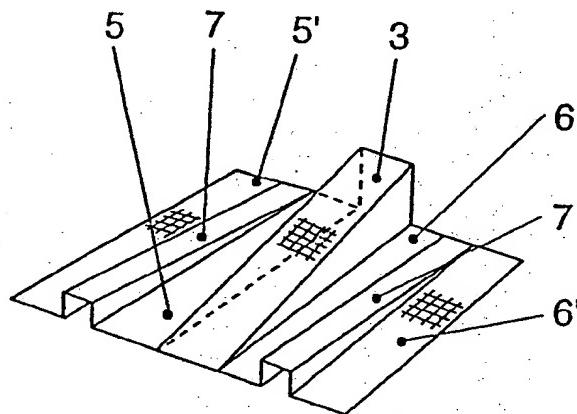
⑯ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑯ Erfinder:  
Walter, Helmut, 38118 Braunschweig, DE;  
Poschmann, Michael, 38165 Lehre, DE; Penner,  
Roland, 38440 Wolfsburg, DE; Wilsdorf, Simone,  
38448 Wolfsburg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Aus einem Faserverbundwerkstoff hergestelltes Bauteil

⑯ Die Erfindung betrifft ein aus einer ebenen Verbundfaserplatte (1) durch Umformen hergestelltes Bauteil mit einem vorgegebenen, sich in einer Richtung der Fasern erstreckenden ersten Umformbereich (3) und benachbarten Abschnitten (5, 6). Weil die Vorteile des Faserverbundes nur dann optimal genutzt werden können, wenn die Fasern an möglichst vielen Stellen des Bauteils den gleichen Verlauf aufweisen, enthalten erfindungsgemäß die benachbarten Abschnitte (5, 6) weitere Umformbereiche (7) dergestalt, daß die Faserrichtung der benachbarten Abschnitte (5, 6) zumindest annähernd die gleiche ist wie die des ersten Umformbereichs (3).



198 05 456 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bauteil entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Faserverbundwerkstoffe können nicht deehnt werden, eine Verformung, wie sie beispielsweise mit Stahl beim Tiefziehen ohne weiteres möglich ist. Andernfalls würden die Materialeigenschaften deutlich verschlechtert werden, z. B. durch Bruch der Fasern. Wohl sind auch bei Faserverbundwerkstoffen Umformungen beispielsweise durch Abkanten oder Biegen möglich, ohne daß darunter die Festigkeitseigenschaften leiden.

Bei der konstruktiven Auslegung eines Bauteils aus Faserverbundwerkstoff, bei dem die Fasern in zwei zueinander senkrechten Richtungen verlaufen, ist darauf zu achten, daß die Hauptbelastungsrichtung des Bauteils mit einer der Richtungen der Fasern zusammenfällt. Dies soll möglichst auch nach einem Umformprozeß der Fall sein, weil nur dann die Fasereigenschaft optimal genutzt werden kann. Allerdings ist das nicht ohne weiteres immer gegeben, was an einem Beispiel verdeutlicht werden soll.

In der Zeichnung ist in Fig. 1 eine mit 1 bezeichnete rechteckige Faserverbundplatte dargestellt, in der der Faserverlauf 2 angedeutet ist. In diese Platte 1 als Halbzeug soll für einen Fahrzeugboden ein aus der Plattenebene allmählich ansteigender Tunnel 3 durch Umformung eingearbeitet werden, wie ihn Fig. 2 zeigt. Dieses in Fig. 2 dargestellte Bauteil 4, bei dem die Längen- und Breitenabmessung und auch die Rechteckkontur des Halbzeugs 1 erhalten geblieben sind, läßt sich zwar aus Stahl im Tiefziehverfahren formen, weil dieser Werkstoff dehnfähig ist, nicht jedoch aus der Faserverbundplatte 1. Bei einer der Fig. 2 analogen Umformung der Faserverbundplatte 1 sähe das Ergebnis aus, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Nicht nur die ursprüngliche Rechteckkontur ist verlorengegangen, auch der Faserverlauf in den Seitenteilen 5, 6 hat jetzt wie dargestellt, nicht mehr die gewünschte Richtung, nämlich eine solche, in der eine Faserrichtung mit der Hauptbelastungsrichtung des Fahrzeugbodens, also der Fahrzeulgängsrichtung, zusammenfällt. Auch wenn man die Rechteckkontur durch Verwendung eines größeren Halbzeugs 1 und anschließenden Be- schnitt leicht wieder herstellen könnte, so würde das nichts an dem dargestellten, aber nicht erwünschten Faser- verlauf in den Seitenteilen 5, 6 ändern.

Ausgehend von den vorgenannten Überlegungen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemäß Bauteil Maßnahmen zu treffen, die sich positiv auf die Ausrichtung der Fasern auswirken.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Unter nochmaliger Bezugnahme auf die Zeichnung soll die Erfindung beispielhaft erläutert werden.

Um aus dem Halbzeug 1 gemäß Fig. 1 ein Bauteil zu erhalten, wie es prinzipiell in Fig. 2 dargestellt ist, also mit rechteckiger Grundform und einem Faser- verlauf in den Seitenteilen 5, 6, der gleichgerichtet ist wie der auf der Tunneloberseite in Fig. 3, werden in die Seitenteile parallel zu dem Tunnel 3 verlaufende Rippen 7 eingebracht, deren Höhe wie beim Tunnel 3 bei null beginnt und dann stetig bis auf einen vorgegebenen Wert ansteigt, allerdings in entgegengesetzter Richtung und mit deutlich kleineren Querschnittsabmessungen. Das Ergebnis mit je einer Rippe 7 seitlich des Tunnels 3 ist in Fig. 4 dargestellt. Dort ist auch erkennbar, daß der Faser- verlauf in den äußeren Seitenfeldern 5, 6' genauso ausgerichtet ist wie im Tunnel 3.

Die Anzahl der Rippen 7 und deren Querabmessungen

Verhältnisse zu schaffen, sollte in einem beliebigen Querschnitt durch das Bauteil die Summe der Rippenhöhe gleich der zugehörigen Tunnelhöhe sein. In Fig. 5 ist solch ein Bauteil dargestellt mit je zwei Rippen 7 seitlich des Tunnels

5 3. Optimale Verhältnisse hinsichtlich der Beanspruchung des Bauteils erhält man, wenn die in Querrichtung verlaufenden Fasern alle die gleiche Länge haben. Für die endseitigen Höhen von Tunnel 3 und Rippen 7 müßte also die Bedingung  $h = 4a$  erfüllt sein.

## Patentansprüche

1. Aus einer ebenen Platte (1) aus einem Faserverbundwerkstoff hergestelltes Bauteil mit einem funktionsvorgegebenen, sich in einer Hauptrichtung der Fasern (2) erstreckenden ersten Umformbereich (3) und benachbarten Abschnitten (5, 6), dadurch gekennzeichnet, daß die benachbarten Abschnitte (5, 6) derart bemessen und angeordnete weitere Umformbereiche (7) enthalten, daß die Faserrichtung der benachbarten Abschnitte (5, 6) zumindest annähernd die gleiche ist wie die des ersten Umformbereichs (3).

2. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Umformbereiche (7) so bemessen sind, daß die mittleren Abmessungen längs der Bauteilkontur in einander parallelen Schnitten quer zur Hauptbelastungsrichtung zumindest annähernd gleich lang sind.

3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere Fahrzeugboden, mit einem sich zwischen zwei Seitenteilen (5, 6) vgl. Vorlage durch Umformung eingebrachte Rippen (7) oder Sicken, die parallel zum Tunnel (3) und entgegengesetzt zu diesem aus der Grundebene des Bauteils austretend ansteigend oder abfallend verlaufen.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

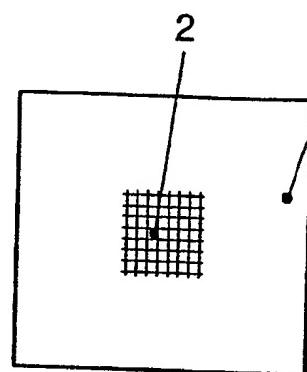


FIG. 1

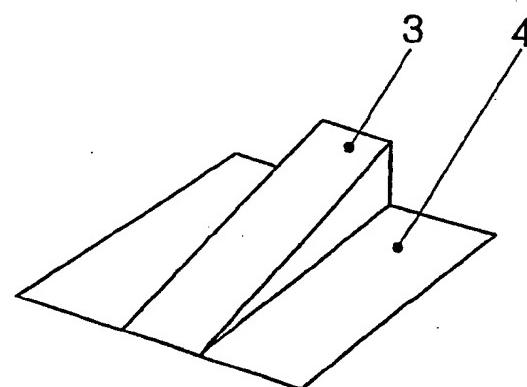


FIG. 2

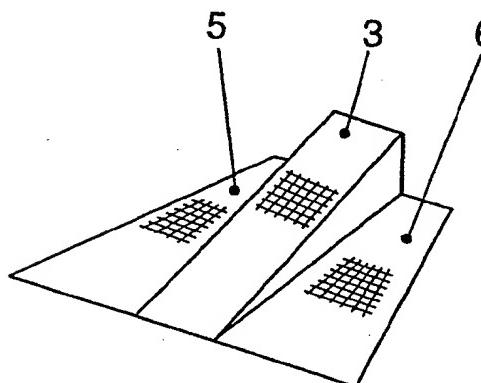


FIG. 3

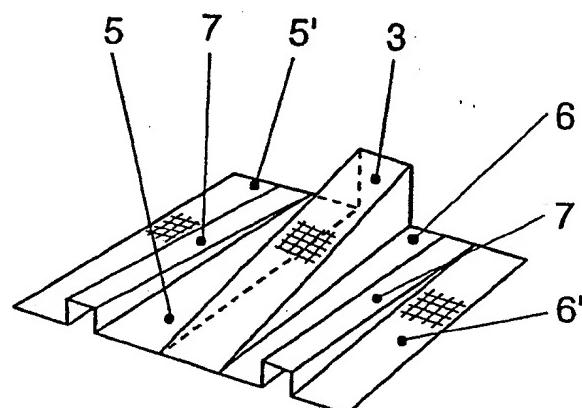


FIG. 4

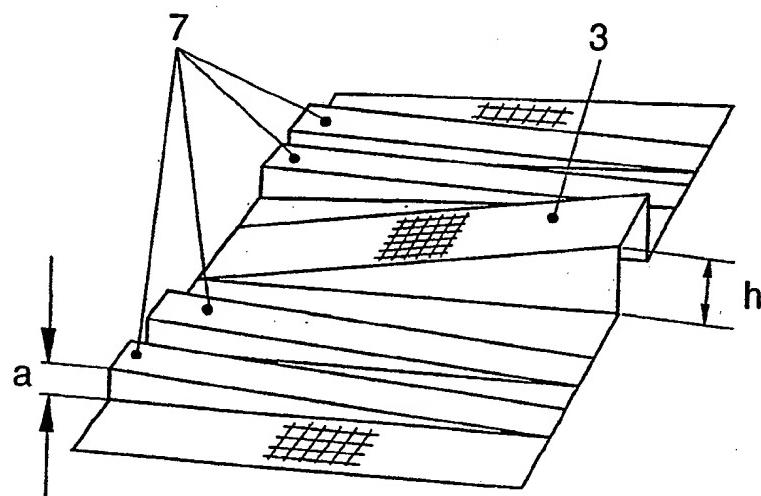


FIG. 5